

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kotoran Sapi

Umumnya tujuan para peternak dalam beternak sapi adalah untuk mendapatkan daging sapi atau susu sapi. Selain menghasilkan daging atau susu, dalam beternak sapi juga menghasilkan produk lain berupa kotoran. Seekor sapi berbobot 454 kg mampu menghasilkan 30 kg limbah feses dan urine setiap hari. Kotoran sapi akan menimbulkan masalah bila tidak dimanfaatkan dan ditangani dengan baik. Hal tersebut tentu tidak dapat dibiarkan begitu saja, karena selain mengganggu dan mengotori lingkungan, juga sangat berpotensi untuk menimbulkan penyakit bagi masyarakat sekitarnya.

Ternak ruminansia seperti sapi mempunyai sistem pencernaan khusus yang menggunakan mikroorganisme dalam sistem pencernaannya yang berfungsi untuk mencerna selulosa dan lignin dari rumput atau tumbuhan hijau lain yang memiliki serat yang tinggi. Karena itu kotoran sapi masih memiliki banyak kandungan mikroba yang ikut terbawa pada feses yang dihasilkan. Hasil analisis yang dilakukan oleh Bai dkk (2012), menyebutkan bahwa total mikroba kotoran sapi mencapai $3,05 \times 10^{11}$ cfu/gr dan total fungi mencapai $6,55 \times 10^4$ sel. Kotoran sapi merupakan bahan organik yang secara spesifik berperan meningkatkan ketersediaan fosfor dan unsur-unsur mikro, mengurangi pengaruh buruk dari aluminium, menyediakan karbondioksida pada kanopi tanaman, terutama pada tanaman dengan kanopi lebat dimana sirkulasi udara terbatas. Kotoran sapi banyak mengandung hara yang dibutuhkan tanaman

seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, belerang dan boron (Sudarkoco, 1992).

2.2 Daun Pisang Kering

Tanaman pisang merupakan salah satu tanaman tropika yang cukup banyak ditemui di berbagai tempat. Menurut data statistik, hasil produksi tanaman pisang di Indonesia mencapai 2.382.933 ton (Badan Pusat Statistik, 2014). Daun pisang (*Musa acuminata*) adalah jenis daun tunggal dan termasuk daun sempurna karena bagian daunnya lengkap terdiri dari pelepah daun, tangkai daun, dan helaian daun. Daun pisang memiliki ujung daun (*Apex folli*) yang membulat, pangkal daun (*Basis folli*) yang berlekuk, tepi daun (*Margo folli*) yang rata, bangun daun (*Circum scroipto*) berupa lanset, daging daun (*Intervenium*) seperti kertas, pertulangan daun (*Nervatio*) yang menyirip, warna daun pada bagian atas berwarna hijau tua dan bagian bawahnya berwarna hijau muda yang mengkilat, serta bagian bawahnya berselaput lilin. Daun pisang segar disajikan pada Gambar 2 dan daun pisang kering pada Gambar 3.



Gambar 2. Daun Pisang Segar



Gambar 3. Daun Pisang Kering

Daun pisang kering merupakan bagian tanaman pisang yang penggunaannya masih terbatas sebagai bahan pembungkus saja, salah satu bagian dari pohon pisang yang juga jarang diperhatikan keberadaannya dan mempunyai

kandungan zat nutrisi cukup tinggi. Komposisi Kimia daun pisang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Daun Pisang

No	Senyawa	Kandungan (g/100g berat kering)
1.	Protein Kasar	9,24
2.	Lemak	11,36
3.	Serat Kasar	11,74
4.	BETN	45,15
5.	Abu	15,52
6.	Ca	0,19
7.	F	0,33

Sumber : Liwe dkk, 2014

Tabel 2. Kandungan N-total, protein, dan serat kasar kompos daun pisang kering

Parameter	Daun Pisang Kering (%)
N total	1,07
Protein	6,66
Serat Kasar	33,68

Sumber :Hartati, 2011

2.3 Pengertian Kompos

Kompos merupakan hasil dari pelapukan bahan-bahan berupa dedaunan, jerami, alang-alang, rumput, kotoran hewan, sampah kota dan sebagainya. Proses pelapukan bahan-bahan tersebut dapat dipercepat melalui bantuan manusia. Secara garis besar, membuat kompos berarti merangsang

perkembangan bakteri (jasad-jasad renik) untuk menghancurkan atau menguraikan bahan-bahan yang dikomposkan hingga terurai menjadi senyawa lain. Proses penguraian tersebut mengubah unsur hara yang terikat dalam senyawa organik sukar larut menjadi senyawa organik larut sehingga berguna bagi tanaman (Lingga dan Marsono, 2008).

Kompos sangat berperan dalam proses pertumbuhan tanaman, diantaranya yaitu ;

1. Kompos memberikan nutrisi bagi tanaman. Kompos mengandung unsur hara yang lengkap baik makro maupun mikro, walaupun kandungannya dalam jumlah yang sedikit tetapi memberikan nutrisi yang lengkap untuk pertumbuhan bagian-bagian vegetatif dan generatif tanaman.
2. Kompos memperbaiki struktur tanah. Kompos merupakan perekat pada butir-butir tanah dan mampu menjadi penyeimbang tingkat kerekatan tanah. Selain itu, kehadiran kompos pada tanah menjadi daya tarik bagi mikroorganisme untuk melakukan aktivitas pada tanah. Dengan demikian tanah yang semula keras dan sulit ditembus air dan udara, kini dapat menjadi gembur.
3. Kompos meningkatkan kapasitas tukar kation. Kapasitas tukar kation (KTK) adalah sifat kimia yang berkaitan erat dengan kesuburan tanah. Tanah dengan KTK yang tinggi lebih mampu menyediakan unsur hara dari pada tanah dengan KTK rendah.
4. Kompos menambah kemampuan tanah untuk menahan air. Tanah yang bercampur dengan kompos mempunyai pori-pori dengan daya rekat yang lebih

- baik sehingga mampu mengikat serta menahan ketersediaan air di dalam tanah.
5. Kompos meningkatkan aktifitas biologi tanah. Kompos dapat membantu kehidupan mikroorganisme dalam tanah, selain berisi bakteri dan jamur dekomposer keberadaan kompos akan membuat tanah menjadi sejuk, kondisi ini disenangi oleh bakteri.
 6. Kompos mampu meningkatkan pH pada tanah asam. Unsur hara lebih mudah diserap oleh tanaman pada kondisi pH tanah netral, yaitu tujuh (7). Pada nilai ini, unsur hara menjadi mudah larut di dalam air. Jika tanah semakin asam dengan penambahan kompos, pH tanah akan meningkat.
 7. Kompos tidak menimbulkan masalah lingkungan. Pupuk kimia sintesis dapat menimbulkan masalah lingkungan yaitu dapat merusak keadaan tanah dan air, sedangkan kompos justru memperbaiki sifat tanah dan lingkungan (Yuwono, 2005).

2.4 Proses Pengomposan Anaerobik

Pengomposan merupakan proses biologi oleh mikroorganisme secara terpisah atau bersama-sama dalam menguraikan bahan organik menjadi bahan semacam humus. Proses pengomposan akan segera berlangsung setelah bahan-bahan mentah dicampur. Proses pengomposan dapat berlangsung secara aerobik maupun anaerobik. Dekomposisi secara anaerobik merupakan modifikasi biologis pada struktur kimia dan biologi bahan organik tanpa kehadiran oksigen (hampa udara). Proses ini merupakan proses yang dingin dan tidak terjadi fluktuasi temperatur seperti yang terjadi pada proses pengomposan secara aerobik. Namun, pada proses

anaerobik perlu tambahan panas dari luar sebesar 30°C (Djuarnani dkk, 2005). Pengomposan anaerobik akan menghasilkan gas metan (CH_4), karbondioksida (CO_2), dan asam organik yang memiliki bobot molekul rendah seperti asam asetat, asam propionat, asam butirat, asam laktat, dan asam suksinat. Gas metan bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif (biogas). Sisanya berupa lumpur yang mengandung bagian padatan dan cairan. Bagian padatan ini yang disebut kompos. Namun, kadar airnya masih tinggi sehingga sebelum digunakan harus dikeringkan (Simamora dan Salundik, 2006). Selama proses pengomposan akan terjadi penyusutan volume maupun biomassa bahan. Pengurangan ini dapat mencapai 30–40% dari volume/bobot awal bahan (Isroi, 2008).

Lumpur atau kompos yang dihasilkan berwarna hitam kecekelatan. Apabila dikeringkan warnanya menjadi hitam agak abu-abu menyerupai abu rokok, berstruktur remah, dan memiliki daya serap air yang tinggi. Kompos anaerob ini dapat diberikan pada tanaman dalam kondisi basah atau kering (Yuwono, 2005 dalam jurnal Yuniwati, 2006).

Selama proses dekomposisi bahan organik menjadi kompos akan terjadi berbagai perubahan hayati yang dilakukan oleh mikroorganisme sebagai aktivator. Adapun perubahannya sebagai berikut:

1. Penguraian karbohidrat, sellulosa, hemisellulosa, lemak, dan lilin menjadi CO_2 dan H_2O .
2. Protein menjadi ammonia, CO_2 dan air.
3. Pembebasan unsur hara dari senyawa-senyawa organik menjadi senyawa yang dapat diserap oleh tanaman.

4. Terjadi pengikatan beberapa jenis unsur hara didalam sel mikroorganisme, terutama nitrogen, fosfor dan kalium.

2.5 Faktor yang Mempengaruhi Proses Pengomposan

Setiap organisme pendegradasi bahan organik membutuhkan kondisi lingkungan dan bahan yang berbeda-beda. Apabila kondisinya sesuai, maka dekomposer tersebut akan bekerja giat untuk mendekomposisi limbah padat organik. Faktor yang mempengaruhi pengomposan antara lain :

1. Rasio C/N

Kondisinya kurang sesuai atau tidak sesuai, maka organisme tersebut akan dorman, pindah ke tempat lain, atau bahkan mati. Menciptakan kondisi yang optimum untuk proses pengomposan sangat menentukan keberhasilan proses pengomposan itu sendiri. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses Rasio C/N bahan baku kompos merupakan faktor terpenting dalam laju pengomposan. Semakin rendah nilai C/N bahan, waktu yang diperlukan untuk pengomposan semakin singkat.

2. Ukuran Partikel

Aktivitas mikroba berada diantara permukaan area dan udara. Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan proses dekomposisi akan berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan tersebut. Pencacahan bahan organik jelas akan sangat membantu kecepatan pengomposan, perlakuan awal dan proporsional campuran jenis bahan organik yg digunakan

juga sangat membantu percepatan dan kualitas hasil pengomposan. Ukuran partikel juga sangat mempengaruhi proses percepatan pengomposan. Ukuran partikel bahan yang optimal untuk dikomposkan berkisar dari 0,32 cm hingga 1,50 cm, ukuran ini sangat relatif (Murbandono, 2008).

3. Aerasi

Pengomposan yang cepat dapat terjadi dalam kondisi yang cukup oksigen (aerob). Aerasi secara alami akan terjadi pada saat terjadi peningkatan suhu yang menyebabkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk ke dalam tumpukan kompos. Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembaban). Apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara di dalam tumpukan kompos. Tetapi pada proses anaerobik proses aerasi tidak diperlukan, karena bakteri anaerobik tidak membutuhkan oksigen dalam proses pertumbuhannya.

4. Porositas

Porositas adalah ruang diantara partikel di dalam tumpukan kompos. Porositas dihitung dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga rongga ini akan diisi oleh air dan udara. Udara akan menyuplai oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dijenuhi oleh air, maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu. Porositas dipengaruhi oleh kadar air dan udara dalam tumpukan. Oleh karena itu, untuk menciptakan kondisi porositas yang ideal pada saat pengomposan, perlu diperhatikan kandungan air dan kelembaban kompos (Jeris dan Regan, 1993).

5. Kelembaban (*Moisture content*)

Kelembaban memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplai oksigen. Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air. Kelembaban 40-60% adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba. Apabila kelembapan di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15%. Apabila kelembaban lebih besar dari 60%, volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap. Oleh karena itu, menjaga kandungan air agar kelembaban ideal untuk pengomposan sangatlah penting (Jeris dan Regan, 1993).

6. Temperatur

Pembuatan kompos cara anaerob ialah modifikasi biologis pada struktur kimia dan biologi bahan organik tanpa bantuan udara atau oksigen sedikitpun (hampa udara). Proses ini merupakan proses yang dingin dan tidak terjadi fluktuasi suhu. Namun, pada proses pembuatan kompos secara anaerob perlu tambahan panas dari luar supaya temperatur sebesar 30°C (Sumekto, 2006 dalam jurnal Yuniwati, 2006). Suhu di daerah tropis rata-rata antara 25-35°C sudah cukup baik bagi proses pengomposan secara anaerob. Namun, suhu paling baik (optimal) yang dibutuhkan yaitu antara 50-60°C. Suhu optimal tersebut dapat dibantu dengan cara meletakkan tempat pengomposan di lokasi yang terkena sinar matahari langsung. Apabila sinar matahari dimanfaatkan untuk menaikkan suhu maka gas metan yang dihasilkan akan semakin tinggi dan proses pembusukan akan berlangsung lebih cepat. Dengan

demikian, gas metan perlu dikeluarkan setiap hari, yaitu dengan cara membuka lubang gas instalasi pengomposan.

Karena proses pengomposan merupakan proses anaerob maka mikroba yang bekerja untuk menguraikan senyawa organik yang ada dalam bahan kompos adalah mikroba yang hidup sesuai dengan temperature karena mikroba tersebut dapat hidup seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Jenis Mikroba

Jenis Mikroba	Suhu		
	Minimum	Optimum	Maksimum
Mikroba Psikrofil	0	10-20	30
Mikroba Mesofil	5	25-40	60
Mikroba Thermofil	40	45-65	80

Sumber : Dwijosaputro (1984)

7. Derajat Keasaman (pH)

Proses pengomposan dapat terjadi pada kisaran pH 5,5 - 9. Proses pengomposan akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. pH optimum proses pengomposan berkisar antara 6 sampai 8. pH kotoran ternak umumnya berkisar antara 6,8 hingga 7,4. Sebagai contoh proses pelepasan asam, secara temporer atau lokal akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral. Kondisi kompos yang terkontaminasi air hujan juga dapat menimbulkan masalah pH tinggi (Jeris and Regan, 1993). Kondisi asam pada proses pengomposan biasanya diatasi dengan pemberian kapur atau abu dapur.

Namun, pemantauan suhu dan perlakuan pembalikan bahan kompos secara tepat waktu dan benar sudah dapat mempertahankan kondisi pH tetap pada titik netral, tanpa pemberian kapur (Yuwono, 2005).

8. Kandungan hara

Untuk keperluan aktivitas dan pertumbuhan sel barunya, mikroorganisme memerlukan sumber karbon dan sejumlah unsur hara. Dua unsur terpenting yang dibutuhkan mikroorganisme untuk berkembang dengan jumlah yang banyak adalah unsur karbon dan nitrogen. Karbon (C) diperlukan mikroorganisme sebagai sumber energi dan penyusun komponen sel. Sedangkan nitrogen (N) diperlukan untuk sintesis protein sel mikroorganisme. Kandungan P dan K juga penting dalam proses pengomposan dan biasanya terdapat di dalam kompos-kompos dari peternakan. Hara ini akan dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan. Sedangkan untuk Ca, Mg, S dan sebagainya juga diperlukan namun dalam jumlah kecil (minor). Ketersediaan unsur tersebut dalam jumlah cukup dan berimbang dapat memacu aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisikan bahan kompos (Epstein, 1997).

9. Kandungan bahan berbahaya

Beberapa bahan organik mungkin mengandung bahan-bahan yang berbahaya bagi kehidupan mikroba. Logam-logam berat seperti Mg, Cu, Zn, Nickel, Cr dan Pb adalah beberapa bahan yang termasuk kategori ini. Logam-logam berat ini tidak terurai dan akan tetap ada. Logam berat tersebut dapat berasal dari bahan organik yang tercemari lingkungan atau sampah lain disekitarnya. Air juga dapat menjadi media untuk mencemari bahan kompos dengan logam berat. Bahan pencemar berbahaya bisa berasal dari limbah baterai, aki, cat,

dan lain-lain. Logam-logam berat ini dapat mempengaruhi kerja dari mikroba dalam mengurai bahan organik (Jeris dan Regan, 1993). Faktor-faktor di atas dapat dijadikan indikasi untuk mengoptimalkan proses pengomposan dan mempercepat proses dekomposisi bahan yang dikomposkan. Kondisi yang optimal untuk mempercepat proses pengomposan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kondisi yang optimal untuk Mempercepat Proses Pengomposan

Kondisi	Kondisi yang bisa diterima	Ideal
Rasio C/N	20:1 s/d 40:1	25-35:1
Kelembaban	40 – 65 %	45 – 62 %
Konsentrasi oksigen tersedia	> 5%	> 10%
Ukuran partikel	1 inchi	Bervariasi
Bulk Density	1000 lbs/cu yd	1000 lbs/cu yd
pH	5.5 – 9.0	6.5 – 8.0
Suhu	43 – 66°C	54 -60°C

Sumber : Isroi (2007).

10. Lama pengomposan

Lama waktu pengomposan tergantung pada karakteristik bahan yang dikomposkan, metode pengomposan yang dipergunakan dan dengan atau tanpa penambahan aktivator pengomposan. Secara alami pengomposan akan berlangsung dalam waktu beberapa minggu sampai 2 tahun hingga kompos benar- benar matang.

11. Kematangan dan Kualitas Kompos

Ciri-ciri yang menunjukkan pengomposan telah selesai menurut Gaur (1983) :

- a. Berwarna coklat tua hingga kehitaman.
- b. Tidak larut dalam air.
- c. Apabila dilarutkan dalam larutan yang bersifat basa, kompos akan berwarna hitam.
- d. Mempunyai kisaran rasio C/N 10-20.
- e. Susunan kimia kompos bersifat tidak stabil.
- f. Mempunyai daya serap air tinggi.
- g. Bila diberikan ke dalam tanah tidak menimbulkan kerugian baik untuk tanah maupun untuk tanaman.

Kriteria untuk menilai kematangan kompos menurut Sukmana dkk., (1991) :

- 1. Suhu kompos mendekati suhu ruang atau suhu lingkungan tempat pengomposan.
- 2. Produksi CO₂ menurun mendekati konstan.
- 3. Tidak berbau.
- 4. Berwarna coklat kehitaman sampai hitam.
- 5. Rasio C/N pada akhir pengomposan antara 20-30.

Indonesia telah memiliki standar kualitas/mutu kompos, yaitu SNI 19-7030-2004. Di dalam SNI memuat batas-batas maksimum atau minimum sifat-sifat fisik atau kimiawi kompos. SNI 19-7030-2004 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Standar Kualitas Kompos (SNI 19-7030-2004)

No	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1.	Kadar air	%	-	50
2.	Suhu	°C	Suhu air tanah	
3.	Warna		Kehitaman	
4.	Bau		Berbau tanah	
5.	Ukuran Partikel	Mm	0,55	25
6.	Kemampuan ikat air	%	58	-
7.	pH		6,8	7,49
8.	Bahan asing	%	*	1,5
	Unsur Makro			
9.	Bahan organik	%	27	58
10.	Nitrogen	%	0,4	-
11.	Karbon	%	9,8	31
12.	Phosfor (P ₂ O ₅)	%	0,1	-
13.	C/N Ratio		10	20
14.	Kalium (K ₂ O)	%	0,2	*
	Unsur Mikro			
15.	Arsen	mg/kg	*	13
16.	Kadmium (Cd)	mg/kg	*	3
17.	Kobal (Co)	mg/kg	*	34
18.	Kromium (Cr)	mg/kg	*	210
19.	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
20.	Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
21.	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
22.	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
23.	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
24.	seng (Zn)	mg/kg	*	500
	Unsur Lain			
25.	Kalsium	%	*	25,5
26.	Magnesium (Mg)	%	*	0,6
27.	Besi (Fe)	%	*	2
28.	Aluminium (Al)	%	*	2,2
29.	Mangan (Mn)	%	*	0,1

30.	Bakteri Fecal Coli	MPN/gr		1000
31.	Salmonella sp	MPN/4gr		3

Keterangan : * Nilai lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2004 (SNI 19-7030-2004)

2.6 Kultur Mikroba *Azotobacter*

Bakteri *Azotobacter* adalah species rizobakteri yang dikenal sebagai agen penambat nitrogen yang mengkonversi dinitrogen (N_2) ke dalam bentuk ammonium (NH_3), yang mampu menambat nitrogen dalam jumlah yang cukup tinggi. Pada medium yang sesuai, *Azotobacter* mampu menambat 10-20 mg nitrogen/g gula (Wedhastri, 2002).

Azotobacter diketahui pula mampu mensintesis substansi yang secara biologis aktif dapat meningkatkan perkecambahan biji, tegakan dan pertumbuhan tanaman seperti vitamin B, asam indol asetat, giberelin, dan sitokinin (Wedhastri, 2002; Ahmad *et al.*, 2005; Husen, 2003; Adiwiganda *et al.*, 2006). Selain itu, *Azotobacter* juga memiliki kemampuan dalam metabolisme senyawa fenol, halogen, hidrokarbon, dan juga berbagai jenis pestisida (Munir, 2006).

Unsur N_2 merupakan elemen utama yang terdapat dalam jaringan tanaman dan sebagian besar diperoleh tanaman dari dalam tanah melalui akar. Bakteri *Azotobacter* sp. diketahui dapat memfiksasi N secara nonsimbiotik dan menghasilkan hormon tumbuh seperti IAA dan polisakarida ekstraseluler (Widiastuti, 2010). Kemampuan fiksasi N *Azotobacter* sp. rata rata 10 mg N/g gula pada kultur murni

dalam medium bebas N dan nilai maksimum yang dilaporkan oleh Lopatina ialah 30 mg N/g gula.

Aktivator adalah bahan tambahan yang mampu meningkatkan penguraian mikrobiologis dalam tumpukkan bahan organik (Gaur, 1983). Aktivator dikenal dengan dua macam yaitu aktivator organik dan anorganik. Aktivator organika adalah bahan – bahan yang mengandung N tinggi dalam bentuk bervariasi seperti protein dan asam amino. Beberapa contoh aktivator organik yaitu fungi, pupuk kandang, darah kering, sampah, dan tanah yang kaya akan humus. Aktivator anorganik antara lain amonium sulfat, urea, amoniak, dan natrium nitrat. Aktivator organik dan anorganik mempengaruhi tumpukan kompos melalui dua cara yaitu cara pertama dengan penginokulasian strain mikroorganisme yang efektif dalam menghancurkan bahan organik. Cara kedua dengan meningkatkan kadar N yang merupakan makanan tambahan bagi mikroorganisme. Aktivitas mikroorganisme meningkat jika jumlah N mencukupi, sehingga proses penguraian bahan organik berlangsung lebih cepat dan efektif. Nitrogen (N) dalam senyawa NH jumlahnya semakin rendah karena digunakan oleh mikroorganisme pengurai untuk sintesa protein dalam mempercepat aktivitasnya, hal ini menunjukkan proses penguraian berlangsung normal (Isroi dan Yuliarti, 2009).